



## ANALISIS KADAR KLORIDA DALAM AIR SUMUR DAN PDAM DI DESA NGELOM SIDOARJO

### *Analysis of Chloride Levels in Well and PDAM Water in Ngelom Village, Sidoarjo*

**Khoirul Ngibad\* dan Dheasy Herawati**

*Laboratorium Kimia, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Maarif Hasyim Latif  
Jl. Raya Ngelom Megare No.30, Ngelom, Taman, Sidoarjo, Jawa Timur 61257, Indonesia*

\*Untuk korespondensi, telp: 085746466594, e-mail: [khoirul\\_ngibad@dosen.umaha.ac.id](mailto:khoirul_ngibad@dosen.umaha.ac.id)

Received: October 09, 2018

Accepted: January 15, 2019

Online Published: April 30, 2019

DOI : 10.20961/jkpk.v4i1.24526

### **ABSTRAK**

Klorida merupakan anion yang mudah larut dalam sampel air dan merupakan anion anorganik utama yang terdapat dalam sampel perairan. Kelebihan ion klorida dalam air minum dapat merusak ginjal. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kadar klorida dalam sampel air sumur dan air PDAM di Desa Ngelom. Penentuan kadar klorida dalam sampel air menggunakan metode titrasi argentometri teknik Mohr. Sampel yang digunakan berupa air sumur dan air PDAM yang masing-masing diambil dari 20 titik lokasi di Desa Ngelom. Sampel diberi indikator  $K_2CrO_4$  kemudian dilakukan titrasi menggunakan larutan standar perak nitrat sampai terjadi titik akhir titrasi (TAT) warna merah bata. Hasil analisis kadar klorida dalam air sumur berkisar antara 89 sampai 491 mg/L dan dalam air PDAM berkisar antara 57 sampai 230 mg/L. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa kadar klorida baik dalam sampel air sumur maupun air PDAM adalah di bawah batas maksimal yang ditetapkan dalam Permenkes RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990 ( $\leq 600$  mg/L).

**Kata Kunci:** Ion klorida, Air PDAM, Air Sumur, Titrasi argentometri metode Mohr

### **ABSTRACT**

Chloride is an anion that dissolves easily in water samples and it is the main inorganic anion founded in water samples. Excess of chloride ions in drinking water can damage the kidneys. The aims of this study is to determine chloride levels in well and PDAM water samples in Ngelom Village. Determination of chloride levels in water samples using the Mohr argentometric titration method. The samples used was well water and PDAM water, each was taken from 20 locations in Ngelom Village. The samples were mixed with  $K_2CrO_4$  indicator and then were titrated using the silver nitrate standard solution until the end point of the titration was marked with a brick red color. The results of the analysis of chloride levels in well water of 92 to 491 mg/L and in PDAM of 57 to 230 mg/L. Based on these results, it can be concluded that chloride levels in both well water and PDAM water samples were below maximum threshold which appointed in Permenkes RI No. 416 / Menkes / Per / IX / 1990 ( $\leq 600$  mg / L).

**Keywords:** Chloride ion, PDAM water, well water, Mohr Argentometry titration method

## PENDAHULUAN

Bagi manusia, air adalah menjadi hal yang sangat penting untuk menunjang aktivitas manusia setiap harinya. Tanpa adanya air, tidak mungkin manusia bisa *survive* dalam menjalani kehidupan. Jenis-jenis air meliputi: air minum, air bersih, air kolam renang dan air pemandian umum. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 416/MEN.KES/PER/IX/1990 Tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Menteri Kesehatan Republik Indonesia, kualitas air bersih harus memenuhi persyaratan kesehatan, antara lain: persyaratan fisika, kimia, mikrobiologi dan radioaktif [1].

Salah satu parameter kimia yang harus diketahui bahwa kadarnya di bawah kadar maksimum yang diperbolehkan adalah parameter ion klorida. Klorida merupakan anion yang mudah larut dalam sampel air. Anion klorida ( $\text{Cl}^-$ ) merupakan anion anorganik yang terdapat dalam sampel perairan yang jumlahnya lebih banyak daripada anion-anion halogen yang lain. Ion klorida  $\text{Cl}^-$  dalam larutan bisa dalam senyawa natrium klorida, kalium klorida, kalsium klorida [2]. Kelebihan ion klorida dalam air minum dapat merusak ginjal. Akan tetapi, kekurangan ion klorida dalam tubuh juga dapat menurunkan tekanan osmotik cairan ekstraseluler yang menyebabkan meningkatnya suhu tubuh. Oleh karena itu, Kementerian Kesehatan menetapkan batas maksimum kadar ion klorida dalam air bersih adalah sebesar 600 mg/L. Hal tersebut bertujuan dalam pengawasan kualitas air yang dapat mengganggu/membahayakan kesehatan [1].

Masyarakat menggunakan dua jenis air bersih dalam kehidupan sehari-hari, yaitu air sumur dan air PDAM. Air sumur merupakan air yang diperoleh dengan cara menggali tanah sampai kedalaman tertentu sedangkan air PDAM adalah air yang didapatkan dari saluran PDAM yang didistribusikan ke warga. Desa Ngelom merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo. Desa ini dialiri oleh sungai sepanjang Jl. Raya Ngelom Megare. Banyak perumahan warga di sekitar sungai tersebut. Selain itu, juga terdapat Universitas Maarif Hasyim Latif Sidoarjo. Sungai tersebut terlihat kotor dan dikhawatirkan airnya telah tercemar. Kualitas air bersih dapat ditentukan kualitasnya berdasarkan jumlah/kadar ion klorida baik dalam air sumur maupun air PDAM.

Beberapa metode analitik yang digunakan untuk penentuan kadar klorida dalam air bersih meliputi : kromatografi ion [3] [4], spektroskopi [5], voltametri [6] dan titrimetri [7-9]. Di antara beberapa metode tersebut, metode titrimetri mempunyai kelebihan yaitu : peralatan yang murah dan waktu analisis yang cepat [10]. Penelitian tentang analisis kadar klorida dalam sampel air sumur dan PDAM di Desa Ngelom belum dilakukan. Dengan demikian, perlu diteliti tentang analisis kadar ion klorida dalam sampel air bersih dan air PDAM di Desa ngelom metode titrasi argentometri teknik Mohr.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimental yaitu data diperoleh melalui uji laboratorium untuk membandingkan kadar klorida dalam

air sumur dan PDAM. Populasi dalam penelitian ini yaitu air sumur dan air PDAM di Desa Ngelom Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo. Sampel yang digunakan berupa air sumur dan air PDAM yang masing-masing diambil dari 20 titik di Desa Ngelom. Kode sampel "S" menunjukkan sampel air sumur yaitu dari S1 (sampel air sumur ke-1) sampai S20 (sampel air sumur ke-20) sedangkan kode "P" menunjukkan sampel air PDAM yaitu dari P1 (sampel air PDAM ke-1) sampai P20 (sampel air PDAM ke-20).

Tempat uji sampel dilakukan di Laboratorium Kimia Air, Makanan dan Minuman (AMAMI) Fakultas Ilmu Kesehatan (FIKES) Universitas Maarif Hasyim Latif (UMAHA) Sidoarjo. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai bulan September tahun 2018. Yang menjadi variabel bebas adalah air sumur dan air PDAM sedangkan yang menjadi variabel terikat adalah kadar klorida yang diukur menggunakan titrasi argentometri metode Mohr.

### 1. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian meliputi : pH meter, corong gelas, erlenmeyer 250 mL, buret 50 mL, statif, pipet volume 25 mL, labu takar 50 mL. Bahan-bahan yang digunakan meliputi air sumur dan air PDAM pada beberapa titik di desa Ngelom, K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> 5%, AgNO<sub>3</sub> 0,0095 N, NaCl 0,01 N, NaOH 1 N dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1 N.

### 2. Preparasi Sampel

Sebanyak 25 mL sampel air minum dan air PDAM diambil menggunakan pipet volume 25 mL dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL. Apabila sampel tidak berada dalam kisaran pH 7-10, maka

ditambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1 N atau NaOH 1 N sampai pada kisaran pH 7-10 [11].

### 3. Analisis Kadar Klorida

Analisis kadar klorida menggunakan titrasi argentometri teknik Mohr. Sebanyak 0,5 mL indikator K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> 5% ditambahkan ke dalam sampel dan dilakukan titrasi menggunakan perak nitrat (AgNO<sub>3</sub>) 0,0095 N sampai timbul warna kuning kemerah-merahan dan dicatat volume titran yang digunakan. Selanjutnya, dilakukan titrasi blanko dengan air suling sebanyak 25 mL dengan perlakuan sama dengan sampel. Pengukuran masing-masing sampel dilakukan pengulangan sebanyak dua kali. Kemudian dihitung kadar klorida (Cl<sup>-</sup>) dalam sampel air minum dan air PDAM menggunakan rumus sebagai berikut [11]:

$$[Cl] \text{ (mg/L)} = \left( \frac{(A-B) \times N \times 35.450}{V} \right) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

A adalah volume AgNO<sub>3</sub> yang digunakan sebagai penitrasi sampel (mL);  
B adalah volume AgNO<sub>3</sub> yang digunakan sebagai penitrasi blanko (mL);  
N adalah normalitas AgNO<sub>3</sub>;  
V adalah volume sampel (mL)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar ion klorida dalam sampel air sumur dan air PDAM dianalisis menggunakan titrasi argentometri metode Mohr. Baik sampel air sumur dan air PDAM yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari perumahan warga di sekitar aliran sungai yang mengalir sepanjang Jl. Raya Ngelom Megare. Masyarakat yang tinggal di sekitar aliran sungai tersebut ada yang menggunakan air sumur dan air PDAM untuk keperluan air bersih.

Titrasi argentometri metode Mohr dapat digunakan untuk menentukan kadar

klorida dalam rentang pH 7-10 dengan larutan standar  $\text{AgNO}_3$  sebagai penitran dan  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  sebagai indikator pada saat titik akhir titrasi (TAT). Pada saat titik akhir titrasi ditunjukkan dengan timbulnya endapan berwarna merah bata yang merupakan senyawa  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ . Reaksi kimia yang terjadi adalah sebagai berikut [7]:



Endapan putih



Endapan merah bata

Berdasarkan hasil analisis kadar klorida dalam sampel air sumur dan air PDAM di desa Ngelom Taman Sidoarjo didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil penentuan kadar klorida dalam sampel air sumur

Kode sampel*	Volume titran (mL)			Rata-rata volume titran $\pm$ standar deviasi	Kadar klorida (mg/L)
	I	II	Blan-ko		
S1	21	22	0,2	21,5 $\pm$ 0,71	284
S2	11	11,5	0,2	11,25 $\pm$ 0,35	147
S3	10	10,2	0,2	10,1 $\pm$ 0,14	132
S4	26	26,5	0,2	26,25 $\pm$ 0,35	347
S5	7	6,8	0,2	6,9 $\pm$ 0,14	89
S6	14	13,6	0,2	13,8 $\pm$ 0,28	181
<b>S7</b>	<b>30</b>	<b>30,5</b>	<b>0,2</b>	<b>30,25 <math>\pm</math> 0,35</b>	<b>401</b>
S8	7	7,3	0,2	7,15 $\pm$ 0,21	93
S9	28	27,5	0,2	27,75 $\pm$ 0,35	367
S10	14	14,4	0,2	14,2 $\pm$ 0,28	187
S11	12,5	13,1	0,2	12,8 $\pm$ 0,42	168
S12	27	27,2	0,2	27,1 $\pm$ 0,14	359
S13	7	7,2	0,2	7,1 $\pm$ 0,14	92
S14	7	6,8	0,2	6,9 $\pm$ 0,14	89
<b>S15</b>	<b>31</b>	<b>30,7</b>	<b>0,2</b>	<b>30,85 <math>\pm</math> 0,21</b>	<b>409</b>
S16	22	22,2	0,2	22,1 $\pm$ 0,14	292
S17	9	8,9	0,2	8,95 $\pm$ 0,07	117
<b>S18</b>	<b>36,9</b>	<b>37,2</b>	<b>0,2</b>	<b>37,05 <math>\pm</math> 0,21</b>	<b>491</b>
S19	27	26,7	0,2	26,85 $\pm$ 0,21	355
S20	8	8	0,2	8 $\pm$ 0,00	104

\*Sampel air sumur diambil di 20 titik di sekitar Universitas Maarif Hasyim Latif yang berlokasi di Desa Ngelom Kabupaten Sidoarjo

Tabel 2. Hasil penentuan kadar klorida dalam sampel air PDAM

Kode sampel*	Volume titran (mL)			Rata-rata volume titran $\pm$ standar deviasi	Kadar klorida (mg/L)
	I	II	Blan-ko		
P1	10	10,3	0,2	10,15	133
P2	8,5	8,3	0,2	8,40	109
P3	12	12,3	0,2	12,15	159
P4	10	9,8	0,2	9,90	129
P5	11	11,3	0,2	11,15	146
P6	17,4	17,5	0,2	17,45	230
P7	8,2	8	0,2	8,10	105
P8	9,2	9,3	0,2	9,25	121
P9	9,8	9,6	0,2	9,70	127
P10	7	7,1	0,2	7,05	91
P11	16,3	16	0,2	16,15	213
P12	12,1	12	0,2	12,05	158
P13	11,5	11,2	0,2	11,35	149
P14	14	14,2	0,2	14,10	185
P15	6	5,8	0,2	5,90	76
P16	13	12,6	0,2	12,80	168
P17	7,8	7,6	0,2	7,70	100
P18	15,7	15,5	0,2	15,60	205
P19	4,4	4,5	0,2	4,45	57
P20	8,3	8,1	0,2	8,20	107

\*Sampel air PDAM diambil di 20 titik di sekitar Universitas Maarif Hasyim Latif yang berlokasi di Desa Ngelom Kabupaten Sidoarjo

Berdasarkan data hasil penelitian pada Tabel 1, dapat diketahui bahwa kadar ion klorida dalam beberapa sampel air sumur berkisar antara 89 sampai 491 mg/L. Sampel dengan kode S18, S15, dan S7 merupakan sampel air sumur dengan kadar klorida di atas 400 mg/L. Ketiga kode sampel berikut merupakan sampel air sumur warga yang diambil dengan titik terdekat dari aliran sungai sepanjang Jl. Raya Ngelom. Hal ini dimungkinkan ada hubungannya dengan kondisi air sungai yang di saat kondisi tertentu sangat kotor. Kode sampel S5, S14, S13, dan S8 merupakan sampel air sumur dengan kadar klorida di bawah 100 mg/L. Keempat kode sampel berikut merupakan sampel air sumur warga yang diambil dengan titik terjauh dari

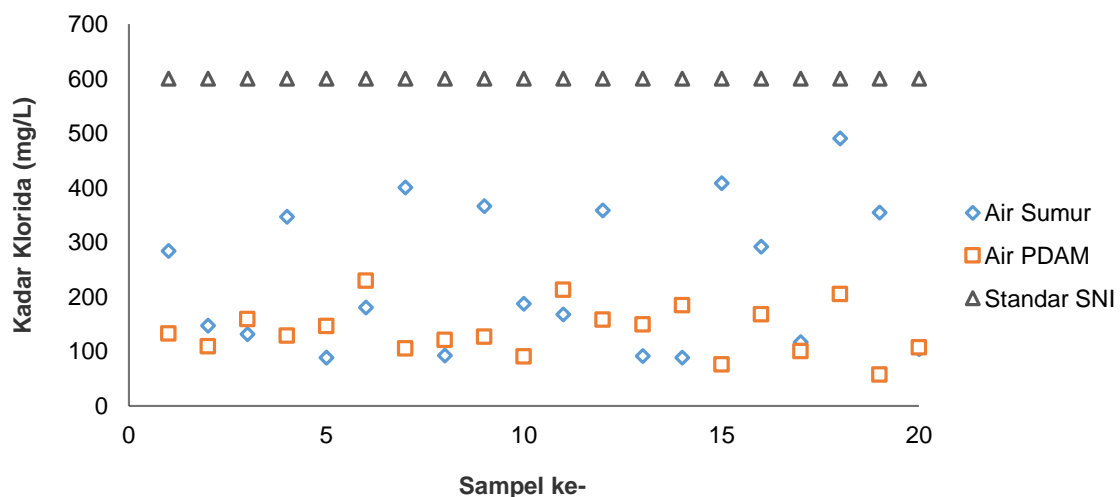
aliran sungai sepanjang Jl. Raya Ngelom. Di sisi lain, kode-kode sampel yang lain mempunyai kadar klorida antara 100 sampai 400 mg/L.

Batas maksimum kadar ion klorida ( $\text{Cl}^-$ ) dalam air bersih yang diperbolehkan berdasarkan standar Permenkes RI No. 416/Menkes/ Per/IX/1990 [1] adalah 600 mg/L. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kadar ion klorida dalam sampel air sumur di sekitar Universitas Maarif Hasyim Latif yang berlokasi di Desa Ngelom Kabupaten Sidoarjo masih berada di bawah batas maksimum kadar ion klorida yang diperbolehkan oleh Permenkes.

Berdasarkan data hasil penelitian pada Tabel 2, dapat diketahui bahwa kadar ion klorida dalam beberapa sampel air PDAM berkisar antara 57 sampai 230 mg/L. Sampel dengan kode P19, P15, dan P10 merupakan sampel air PDAM dengan kadar anion klorida di bawah 100 mg/L. Ketiga kode sampel tersebut merupakan sampel air PDAM warga

yang diambil dengan titik terjauh dari aliran sungai sepanjang Jl. Raya Ngelom. Hal ini mungkin ada hubungannya dengan kondisi air sungai yang di saat kondisi tertentu sangat kotor. Kode sampel P18, P11, dan P6 merupakan sampel air PDAM dengan kadar anion klorida di atas 200 mg/L. Ketiga kode sampel tersebut merupakan sampel air PDAM yang diambil dengan titik terdekat dari aliran sungai sepanjang Jl. Raya Ngelom. Di sisi lain, kode-kode sampel air PDAM yang lain mempunyai kadar anion klorida antara 100 sampai 200 mg/L.

Batas maksimum kadar ion klorida ( $\text{Cl}^-$ ) dalam air bersih yang diperbolehkan berdasarkan standar Permenkes RI No. 416/Menkes/ Per/IX/1990 [1] adalah 600 mg/L. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kadar ion klorida dalam sampel air PDAM di sekitar Universitas Maarif Hasyim Latif yang berlokasi di Desa Ngelom Kabupaten Sidoarjo masih berada di bawah batas maksimum kadar ion klorida yang diperbolehkan oleh Permenkes.



Gambar 1. Perbandingan kadar klorida dalam air sumur dan air PDAM

Berdasarkan Gambar 1, dapat diketahui bahwa kadar ion klorida baik dalam sampel air

sumur dan air PDAM keduanya di bawah standar Permenkes RI No. 416/Menkes/

Per/IX/1990. Selain itu, secara umum kadar ion klorida dalam air sumur lebih tinggi daripada air PDAM. Hal ini terjadi dikarenakan dalam air sumur yang digunakan oleh warga dalam kehidupan sehari-hari masih belum mengalami proses pengolahan air lebih lanjut. Berbeda halnya dengan air PDAM yang sudah dilakukan proses pengolahan air lebih lanjut oleh PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) sehingga kadar anion klorida dalam air dapat diminimalisir.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa semua sampel air sumur dan air PDAM yang diambil di desa Ngelom Kabupaten Sidoarjo memiliki kadar klorida < 600 mg/L. Kadar klorida pada air sumur dan air PDAM tersebut memenuhi standar Permenkes RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Menteri Kesehatan Republik Indonesia, "Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 416/MEN. KES/PER/IX/1990 Tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air," Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1990.
- [2] E. Sinaga, "Penetapan Kadar Klorida pada Air Minum Isi Ulang dengan Metode Argentometri (Metode Mohr)," Tugas Akhir, Universitas Sumatera Utara, 2016.
- [3] J. B. Xiao, "Determination of Nine Components In Bayer Liquors by High Performance Ion Chromatography with Conductivity Detector," *Journal of the Chilean Chemical Society*, vol. 51, no. 3, pp. 964-967, 2006.
- [4] H. Cao and J. B. Xiao, "Analysis of Anions In Alkaline Solutions by Ion Chromatography After Solid-Phase Extraction," *Annali di Chimica*, vol. 97, no. 1-2, pp. 49-58, 2007.
- [5] F. M. Alejandro, J. M. Estela, and V. Cerda, "Spectrophotometric determination of chloride in waters using a multisyringe flow injection system," *Talanta*, vol. 74, no. 5, pp. 1534-1538, 2008.
- [6] K. A. S. Pathiratne, S. S. Skandaraja, and E. M. C. M. Jayasena, "Linear sweep voltammetric determination of free chlorine in waters using graphite working electrodes," *Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka*, vol. 36, no. 1, pp. 25-31, 2008.
- [7] D. D. Wulandari, "Analisa Kesadahan Total dan Kadar Klorida Air Di Kecamatan Tanggulangin Sidoarjo," *MTPH Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 14-19, 2017.
- [8] M. Shukla and S. Arya, "Determination of Chloride ion (Cl<sup>-</sup>) concentration in ganga river water by Mohr method at Kanpur, India," *Green Chemistry & Technology Letters*, vol. 4, no. 1, pp. 6-8, 2018.
- [9] T. K. Hong, M. H. Kim, and M. Z. Czae, "Determination of Chlorinity of Water without the Use of Chromate Indicator," *International Journal of Analytical Chemistry*, vol. 2010, pp. 1-7, 2010.
- [10] M. Taleuzzaman and S. J. Gilani, "First Step Analysis in Quality Control-Volumetric Analysis," *Global Journal of Pharmacy & Pharmaceutical Sciences*, vol. 1, no. 3, pp. 1-3, 2017.
- [11] Badan Standardisasi Nasional, *SNI ICS 67.160.20 : Cara uji air minum dalam kemasan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional. 2006.